

## Комп'ютерно орієнтовані педагогічні технології у шкільному навчальному процесі

Валерій БИКОВ, Степан ВЕЛИЧКО, Юрій ЖУК, Олександра СОКОЛЮК

*У статті висвітлено результати творчої співпраці Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України і кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В.Винниченка в галузі використання комп'ютерно орієнтованих педагогічних технологій у шкільному навчальному експерименті за період 2005-2014 рр.*

*The article highlights the results of creative collaboration of the Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAPS of Ukraine and the Department of Physics and Methodology of Teaching of Kirovohrad Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University in the area of using of computer-oriented educational technologies in the school educational experiment for the period 2005 - 2014.*

У 2014 році виповнюється 15 років з часу створення Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Однією з характерних особливостей організації наукових досліджень в Інституті є тісна співпраця з вищими педагогічними навчальними закладами України. Продуктивною формою реалізації спільних наукових досліджень стала організація на базі деяких педагогічних вишів України Науково-дослідних центрів, в роботі яких брали активну участь наукові співробітники Інституту, який на той час мав назву Інститут засобів навчання АПН України. Координація Інститутом науково-дослідних робіт, спрямованих на вирішення проблем зі створення та впровадження у навчальний процес сучасних засобів навчання, інформатизації навчального процесу надала можливості залучити співробітників Центрів до виконання таких наукових досліджень, як «Науково-методичне забезпечення використання у дидактичному процесі засобів навчання нового покоління», «Методика застосування комп'ютерно орієнтованих засобів навчання з фізики в пілотних загальноосвітніх навчальних закладах», «Методика застосування мультимедійних систем як засобів інтерактивного навчання», «Науково-методичні засади застосування

комп'ютерно орієнтованих засобів у навчанні предметів природничого циклу в профільній школі» та інших.

Вагомий внесок у вирішення актуальних проблем в галузі створення та впровадження у навчальний процес сучасних засобів навчання здійснено співробітниками кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка, яка стала «ядром» Наукового Центру розробки засобів навчання для загальноосвітніх навчальних закладів. Двостороння угода між Інститутом засобів навчання АПН України (згодом з 2008 року - Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України) та КДПУ ім. В. Винниченка про створення Наукового Центру розробки засобів навчання для загальноосвітніх навчальних закладів була укладена у 2000 році. Основним напрямком діяльності Центру визначалася наукова робота з проблем розробки та систематизації засобів навчання для реалізації завдань, сформульованих у Концепції створення засобів навчання нового покоління для середніх закладів освіти України [7], виконання якої координувалося Інститутом засобів навчання АПН України. Серед основних форм реалізації співробітництва науковців Інституту і Центру основна увага приділялася здійсненню прикладних і пошукових досліджень у галузі розробки засобів навчання нового покоління, розробленню і створенню системи засобів навчання для розв'язання основних завдань, які ставляться до навчально-виховного процесу з природничих дисциплін у загальноосвітніх навчальних закладах, у тому числі розробленню загально-педагогічних та науково-методичних рекомендацій щодо використання засобів навчання нового покоління.

Аналіз світових тенденцій технологічного розвитку, який було проведено науковцями Інституту і Центру, показав, що основні проблеми впровадження засобів навчання нового покоління все більше зосереджуються у напрямі використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі загальноосвітніх навчальних закладів. Особливо це стосувалося природничих дисциплін, що знайшло своє відображення у Концепції

інформатизації загальноосвітніх навчальних закладів, комп'ютеризації сільських шкіл [1] та Концепції створення та впровадження в навчальний процес сучасних засобів навчання з природничо-математичних і технологічних дисциплін [8]. Отже, творчі зусилля науковців Інституту і Центру значною мірою були спрямовані на вирішення проблем застосування ПСТ у навчальному процесі середньої загальноосвітньої школи, зокрема при здійсненні шкільного навчального експерименту з природничо-математичних дисциплін.

Основні результати наукових робіт співробітників Інституту було опубліковано у Наукових записках КДПУ ім. В. Винниченка: Теоретико-методологічні засади моделювання навчального середовища педагогічних систем відкритої освіти (В.Биков, 2008), Науково-педагогічне супроводження створення сучасного навчального середовища кабінетів-лабораторій природничо-математичного циклу загальноосвітніх навчальних закладів (Ю.Жук, 2007), Навчальна діяльність, яка потребує засобів, і навчальні засоби, які потребують діяльності (Ю.Жук, 2009), Феномен розподілу складу лабораторного обладнання для навчального експерименту з фізики у середній школі (Ю.Жук, 2013), Закономірності формування контрольно-оцінювальних умінь в учнів середньої школи при вивчення предметів природничо-математичного циклу (Ю.Жук, О.Соколюк, 2008), Особливості формування в учнів умінь і навичок проведення навчальних досліджень в комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі на базі кабінету фізики середньої школи (О.Соколюк, 2007), Формування структури навчальних дій учнів в процесі виконання лабораторних робіт дослідницького характеру з фізики з використанням засобів інформаційно-комунікаційних технологій (О.Соколюк, 2009), Формування умінь і навичок учнів у навчальному процесі з використанням мережних технологій (О.Соколюк, 2013) та у матеріалах щорічної науково-практичної конференції «Засоби і технології сучасного навчального середовища» на базі Наукового Центру розробки засобів

навчання: До проблеми «віртуальної лабораторії фізики» в загальноосвітньому навчальному закладі (Ю.Жук, 2010), Педагогічні ризики інформатизації навчального процесу (Ю.Жук, 2011), Концептуальна модель полікомпонентного навчального середовища на базі кабінету-лабораторії фізики (Ю.Жук, 2012), Особистісний простір учня як поведінковий сеттінг в паттерні шкільного навчального дослідження (Ю.Жук, 2013), Особливості контрольно-цінювальної діяльності старшокласників в комп'ютерно орієнтованому середовищі (О.Соколюк, 2010), До питання про навчальний фізичний експеримент у профільній школі (О.Соколюк, 2011), До питання про оновлення навчального експерименту (О.Соколюк, 2012), Особливості контрольно-оцінювальної діяльності учнів в процесі розв'язування навчальних задач з використанням засобів інформаційно-комунікаційних технологій (О.Соколюк, 2013), Окремі аспекти впливу Інтернет-технологій на розвиток інформаційної компетентності учнів (О.Пінчук, О.Соколюк, 2013).

Науковці Інституту долучалися до апробації та експертизи педагогічного програмного засобу "Віртуальна фізична лабораторія вивчення властивостей рідких кристалів", що було створене С.Величком, В.Неліповичем, низки комплектів засобів та навчального обладнання з фізики («Оптична міні-лава», «Універсальний спектральний комплект», «Джерело еталонного випромінювання», «Фотометр інтегральний» та ін.), розробленої під керівництвом С.П.Величка на кафедрі фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету ім. Володимира Винниченка.

Впровадження комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання в систему освіти України призводить до змін в організації навчально-виховного процесу загальноосвітньої школи. Разом з цим стають більш актуальними дидактичні проблеми науково-обґрунтованого використання можливостей інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі, розробка та експериментальна перевірка ефективності методик використання комп'ютерно орієнтованих засобів у навчанні предметів природничого циклу

в профільній школі. За результатами дослідження «Науково-методичні засади застосування комп'ютерно орієнтованих засобів у; навчанні предметів природничого циклу в профільній школі» опубліковано монографію «Експеримент на екрані комп'ютера» [2], у якій висвітлено актуальні проблеми, що пов'язані з визначенням дидактичних функцій, місця і методики застосування комп'ютерно орієнтованих засобів навчання, з впливом структури та складових комп'ютерно орієнтованих засобів навчання на результати навчального процесу; з декомпозицією навчальних технологій, орієнтованих на реалізацію комп'ютерно орієнтованих засобів навчання в основній школі; з визначенням дидактичних вимог до створення і використання названих засобів; з визначенням функцій їх складових та комплексів для вдосконалення навчально-виховного процесу в загальноосвітніх навчальних закладах; з їх впливом на структуру навчального процесу у середній школі, розглянуто питання доцільності використання навчального демонстраційного обладнання, що поєднується з ПК, призначеного для організації й здійснення експериментально-дослідницької діяльності.

Особлива увага була приділена аналізу можливостей програмних засобів, систем навчального призначення і педагогічної доцільності їхнього використання в процесі навчання. Широке своє відображення знайшла психолого-педагогічна компонента в розкритті питань щодо організації навчальної діяльності з використанням комп'ютерно орієнтованих засобів навчання, особливостей планування навчальної діяльності з урахуванням використання цих засобів, характерних особливостей поведінки суб'єкта навчальної діяльності з використанням сучасних інформаційних технологій. Розкрито проблему інтеграції новітніх комп'ютерно орієнтованих засобів навчання і тих засобів, які традиційно використовуються при вивченні фізики і підтверджують свою корисність в практиці.

З урахуванням зазначених аспектів спільної науково-дослідної діяльності

вагомим є визнання науковцями і дослідниками тих результатів, які склали основу у завершених під керівництвом С.П. Величка дисертаційних дослідженнях аспірантів кафедри фізики, котрі успішно захистили кандидатські дисертації з проблеми співвідношення реального і віртуального фізичного експерименту у процесі навчання фізики в основній (А.Н. Петриця, 2010 р.), удосконалення методики вивчення оптики в умовах профільного навчання фізики (О.С. Кузьменко, 2011 р.), розвитку експериментальних умінь і навичок учителя в умовах інтеграції (К.Г. Чорнобай, 2011 р.), з організації самостійної роботи студентів в процесі навчання фізики (О.В. Слободяник, 2012 р.) та ін.

Системний підхід до аналізу навчально-виховного процесу в сучасній школі з урахуванням діяльнісного підходу та суб'єкт-суб'єктної основи його організації дозволяє стверджувати, що інформаційно-комунікаційні технології і комп'ютерно орієнтовані системи та засоби навчання слід розглядати як такі, що формують сучасне навчальне середовище загальноосвітнього навчального закладу. В посібнику «Організація навчальної діяльності у комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі» [6] розкриті питання стосовно системних особливостей навчально-виховного процесу в умовах широкого використання інформаційних технологій навчання. Досліджена проблема суб'єкт-об'єктних відносин в процесі пізнавальної діяльності, яка націлена на використання комп'ютерно орієнтованих засобів навчання як невід'ємної складової комп'ютерно спрямованого навчального середовища.

Велику увагу приділено питанням формування в учнів умінь і навичок проведення навчальних досліджень в комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі на базі кабінету фізики загальноосвітньої школи, формування структури навчальних дій учнів у процесі виконання лабораторних робіт дослідницького характеру з фізики з використанням засобів інформаційно-комунікаційних технологій, розвитку контрольно-оцінювальних умінь в процесі навчання фізики в умовах комп'ютерно орієнтованого середовища.

Поряд з цим достатньо переконливо була викладена позиція колективу авторів щодо психолого-педагогічних проблем використання засобів ІКТ у навчальному процесі середньої школи, характерних особливостей комп'ютерно орієнтованого навчального середовища і організації у ньому навчальної діяльності.

На підставі аналізу тенденцій розвитку ІКТ сформульовані основні напрямки створення сучасного комп'ютерно орієнтованого навчального середовища, запропоновано модель облаштування і використання кабінетів природничих дисциплін загальноосвітніх навчальних закладів, орієнтованих на використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій.

Науково-дослідна робота «Методика застосування комп'ютерно орієнтованих засобів навчання з фізики в пілотних загальноосвітніх навчальних закладах» присвячена актуальним проблемам, що пов'язані з визначенням дидактичних функцій, місця і методики застосування комп'ютерно орієнтованих засобів навчання з фізики в навчальних закладах, з впливом структури та складових комп'ютерно орієнтованих засобів навчання (КОЗН) на результати навчального процесу; з декомпозицією навчальних технологій, орієнтованих на реалізацію КОЗН в основній школі; з визначенням дидактичних вимог до створення і використання КОЗН в загальноосвітніх навчальних закладах; з визначенням функцій складових КОЗН та їх комплексів для вдосконалення навчально-виховного процесу; з впливом КОЗН на структуру навчального процесу загальноосвітнього навчального закладу.

З урахуванням подальшого впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в навчально-виховний процес всіх рівнів освіти доповнені та уточнені положення, що пов'язані з такими напрямками:

- визначення впливу комп'ютерно орієнтованих засобів навчання з фізики на результати навчального процесу і формування особистісних якостей учасників навчально-виховного процесу;
- визначення психолого-педагогічних вимог до дидактично-

орієнтованих програмних засобів навчання з фізики;

- розроблення методики визначення впливу комп'ютерно орієнтованих засобів навчання з фізики на результати навчального процесу і формування особистісних якостей учасників навчально-виховного процесу;
- розв'язання організаційно-технологічних проблем створення і впровадження дидактично-орієнтованих засобів інформаційно-комунікаційних технологій в навчально-виховний процес;
- вивчення організаційно-технологічних проблем створення системи моніторингу впливу КОЗН з фізики на результати навчального процесу і формування особистісних якостей учасників навчально-виховного процесу.

В НДР Інституту і Наукового Центру достатньо повно висвітлені основні моменти, що складають:

- загальні питання використання ІКТ у навчально-виховному процесі загальноосвітнього навчального закладу;
- проблеми використання КОЗН у процесі викладання предметів природничого циклу загальноосвітнього навчального закладу;
- проблеми створення та упровадження комп'ютерно орієнтованих засобів навчальної діяльності, а також спецкурсів для майбутніх учителів фізики;
- визначені характерні особливості КОЗН та організації навчально-пізнавальної діяльності школярів і студентів. Зокрема на кафедрі фізики та методики її навчання в КДПУ ім. В.Винниченка успішно працює і постійно розвивається спецкурс для студентів фізико-математичного факультету «ЕОТ у навчально-виховному процесі з фізики», який корисним може бути, взагалі, для всіх студентів педагогічного навчального закладу і особливо для майбутніх учителів природничо-технологічного напрямку підготовки.

Дослідження психолого-педагогічної компоненти знайшли своє відображення в розкритті питань щодо організації навчальної діяльності з використанням КОЗН, використання засобів інформаційно-



комунікаційних технологій у навчальному процесі середньої школи, особливостей планування навчальної діяльності з урахуванням використання засобів ІКТ, характерних особливостей поведінки суб'єкта навчальної діяльності з використанням КОЗН.

У посібнику «Комп'ютерно орієнтовані засоби навчання з фізики в школі» [3] розглянуто актуальні проблеми, що пов'язані з визначенням дидактичних функцій, місця і методики застосування комп'ютерно орієнтованих засобів навчання з фізики в навчальних закладах, з впливом структури та складових комп'ютерно орієнтованих засобів навчання на результати навчального процесу; з декомпозицією навчальних технологій, орієнтованих на реалізацію комп'ютерно орієнтованих засобів навчання в школі та з визначенням дидактичних вимог до створення і використання названих засобів і з визначенням функцій їх складових та комплексів для вдосконалення навчально-виховного процесу в загальноосвітніх навчальних закладах. Знайшла своє відображення психолого-педагогічна компонента в розкритті питань щодо організації навчальної діяльності з використанням комп'ютерно орієнтованих засобів навчання, особливостей планування навчальної діяльності з урахуванням використання цих засобів, характерних особливостей поведінки суб'єкта навчальної діяльності з використанням сучасних інформаційних технологій.

Важливість та актуальність науково-дослідної роботи «Методика застосування мультимедійних систем як засобів інтерактивного навчання» обумовлена і визначається необхідністю забезпечення ефективного використання інформаційних, зокрема мультимедійних та електронних засобів навчання, створення мережі інформаційного забезпечення сфери освіти, запровадження інтерактивних методів навчання.

Однією з основних сфер застосування систем мультимедіа є освіта — у широкому розумінні слова, включаючи як навчальні програми і курси, так і відео-енциклопедії, довідники, словники, інтерактивні путівники, тренажери, ситуаційно-рольові ігри й ін. Вирішення проблеми поєднання

навчальної інформації різної модальності (звук, текст, графіка, відео) робить мультимедійні системи (ММС) універсальним навчальним і інформаційним інструментом практично в будь-якій галузі знання і людської діяльності.

В ході дослідження були доповнені та уточнені положення, що пов'язані із:

- визначенням впливу інтерактивного навчання на базі комп'ютерно орієнтованих засобів, зокрема ММС, на результати навчального процесу і формування особистісних якостей школярів, студентів та інших учасників навчально-виховного процесу;
- визначенням психолого-педагогічних вимог до організації навчально-виховного процесу з широким використанням ММС;
- розробленням методики визначення впливу інтерактивних технологій навчання на базі комп'ютерно орієнтованих засобів навчання як на результати навчального процесу, так і на формування особистісних якостей усіх учасників навчально-виховного процесу;
- розв'язанням організаційно-технологічних проблем створення і впровадження дидактично-орієнтованих програмних засобів навчання для застосування ММС і технологій в навчально-виховний процес ;
- організаційно-технологічними проблемами створення системи моніторингу для відстеження впливу інтерактивних технологій навчання з використанням ММС на результати навчального процесу.

За наслідками виконання зазначеної НДР видано посібник «Мультимедійні системи як засоби інтерактивного навчання» [4], де приділено увагу актуальним проблемам забезпечення ефективного використання інформаційних, зокрема мультимедійних та електронних засобів навчання, створенню мережі інформаційного забезпечення сфери освіти, запровадження інтерактивних технологій навчання. Викладена авторська позиція щодо визначення впливу мультимедійних систем на результати навчального процесу і формування особистісних якостей учасників навчально-виховного процесу; визначення психолого-педагогічних

вимог до організації навчально-виховного процесу з широким використанням ММС, а також розв'язання організаційно-технологічних проблем створення і впровадження дидактично-орієнтованих програмних засобів навчання для застосування мультимедійних систем і технологій у навчально-виховному процесі та організаційно-технологічних проблем створення системи моніторингу для відстеження впливу інтерактивних технологій навчання з використанням ММС на результати навчального процесу.

На підставі аналізу тенденцій розвитку ІКТ сформульовані основні напрямки впровадження і використання мультимедійних систем як засобів інтерактивного навчання.

Досить переконливим прикладом реалізації наукових здобутків є розроблення та реалізація у процесі підготовки вчителів фізики вже зазначеного спецкурсу «ЕОТ у НВП з фізики», який з 2008 року запроваджений на фізико-математичному факультеті КДПУ ім. В.Винниченка у процесі підготовки фахівців за напрямом «Фізика».

На лекційних заняттях цього спецкурсу розкриваються основні аспекти використання комп'ютерно орієнтованих засобів навчання у навчально-виховному процесі з метою вирішення різних дидактичних цілей, аналізуються доцільність та особливості використання КОЗН під час лекційних, практичних і лабораторних занять у процесі навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах, а також психолого-педагогічні й дидактичні аспекти організації самостійної навчально-пошукової діяльності школярів і студентів у процесі індивідуальної пізнавальної діяльності та реалізації в ній теоретичної й експериментальної складових у формуванні інтегрованих фундаментальних уявлень і фізичних знань. Згідно програми спецкурсу студентам рекомендовано змістовний лабораторний практикум [4], який передбачає вивчення та лабораторне випробування комплектів КОЗН «L-мікро» з механіки і теплових явищ з метою реалізації їх у демонстраційному навчальному експерименті, а також з метою організації цікавих нових і досить вагомих лабораторних досліджень як в обсязі

шкільного курсу фізики, так і в процесі вивчення курсу загальної фізики. До того ж майбутні вчителі опановують робоче місце учня і вчителя та особливості їх реалізації у комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі в загальноосвітньому та вищому навчальному закладі.

У підсумку зазначимо, що спільні науково-педагогічні дослідження дають підставу позитивно оцінювати таку співпрацю і стверджувати ефективність поєднання академічної і вузівської освітньої діяльності.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Биков В.Ю., Жалдак М.І., Жук Ю.О., Руденко В.Д. та ін. Концепція інформатизації загальноосвітніх навчальних закладів, комп'ютеризації сільських шкіл / Комп'ютер в школі та сім'ї. - № 3.-2001. - С, 3-Ю.
2. Експеримент на екрані комп'ютера: монографія/ авт. кол.: Ю.О. Жук, С.П. Величко, О.М. Соколюк, І.В. Соколова, П.К. Соколов /За редакцією Жука Ю.О. - К.: Педагогічна думка, 2012. - 179 с.)
3. Комп'ютерно орієнтовані засоби навчання з фізики в школі: посібник / авт. кол.: Ю.О. Жук, О.М. Соколюк, І.В. Соколова, П.К. Соколов / за заг. ред. Ю.О.Жука - К. Педагогічна думка. 2011. - 152 с.
4. Лабораторний практикум зі спецкурсу «ЕОТ у навчально-виховному процесі з фізики»: посібник для студентів/авт.кол: С.П. Величко, Д.В. Соменко, О.В. Слободяник /За ред: С.П. Величка. - Кіровоград: РВВ КДПУ, 2012.-176с.
5. Мультимедійні системи як засоби інтерактивного навчання: посібник / ав.: Жалдак М.І., Шут М.І., Жук Ю.О., Дементієвська Н.П., Пінчук О.П., О.М. Соколюк., П.К. Соколов / За редакцією: Жука Ю.О. - К.: Педагогічна думка, 2012. -112 с.
6. Організація навчальної діяльності у комп'ютерно орієнтованому навчальному середовищі: посібник /ав.: Жук Ю.О., Соколюк О.М., Дементієвська Н.П., Пінчук О.П. / За редакцією: Жука Ю.О. - К.: Педагогічна думка, 2012.-128 с.)
7. Савченко О.Я., Гуржій А.М., Жук Ю.О. та ін. Концепція створення засобів навчання нового покоління для середніх закладів освіти України / Проблеми освіти // Науково-методичний збірник, - Вип. 10.- Київ, 1997. - С. 207-218.
8. Сторіжко В.Ю., Биков В.Ю., Жук Ю.О. Основні положення Концепції створення та впровадження в навчальний процес сучасних засобів навчання з природничо-математичних і технологічних дисциплін/ Фізика та астрономія в школі. - 2, 2006. - С.2-8.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Биков Валерій Юхимович - дійсний член НАПН України, доктор технічних наук, професор, директор Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

Величко Степан Петрович - доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри фізики і методики її викладання Кіровоградського педагогічного університету ім. В.Винниченка.

Жук Юрій Олексійович - кандидат педагогічних наук, доцент, провідний науковий співробітник Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

Соколюк Олександра Миколаївна - кандидат педагогічних наук, завідувач відділу лабораторних комплексів засобів навчання Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

*Коло наукових інтересів:* проблеми створення сучасних інноваційних технологій навчання та запровадження їх у навчально-виховному процесі з природничо-математичної

і технологічної освіти.

*Жук Ю.О. Комп'ютерно орієнтовані педагогічні технології у шкільному навчальному процесі/ В.Ю.Биков, С.П.Величко, Жук Ю.О., О.М.Соколюк//Наукові записки. - Випуск 5.- Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина І. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Вінниченка. – 2014. –238 с. – С. 3 - 8.*

